(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号 特許第4377823号 (P4377823)

(45)発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)　(24)登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51)Int.Cl.　A61B 8/12 (2006.01)　FI　A61B 8/12

請求項の数 6 （全 22 頁）

(21)出願番号 特願2005-18481 (P2005-18481)
(22)出願日 平成17年1月26日 (2005.1.26)
(65)公開番号 特開2006-204437 (P2006-204437A)
(43)公開日 平成18年8月10日 (2006.8.10)
審査請求日 平成18年10月11日 (2006.10.11)

(73)特許権者 304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人 100074099
弁理士 大菅 義之
(72)発明者 佐藤 直
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者 水沼 明子
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者 沢田 之彦
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子ラジアル型超音波振動子

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

超音波を送受する圧電素子が複数円筒状に配列され、該各圧電素子を駆動させる駆動信号を送信するための該各圧電素子に対応するケーブルが前記圧電素子により形成された円筒体の内部に格納され、該ケーブルと該圧電素子とを電気的に接続する電極パッドがプリント配線板に形成され、該プリント配線板の平面方向の中央は前記ケーブルを通過させる孔が設けられ、該プリント配線板が前記円筒体に設けられている電子ラジアル型超音波振動子であって、

前記電極パッドは、前記プリント配線板の上面に放射状に形成されており、かつ前記プリント配線板の外周面に対して露出している

ことを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項２】

前記プリント配線板の前記外周面のうち、前記電極パッドと接する部分について外周面の短手方向に溝を形成することを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項３】

前記複数の電極パッドのうち少なくとも１つの電極パッドは、該電極パッド以外の電極パッドと、その形状または大きさが異なることを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項４】

前記複数の電極パッドのうち少なくとも１つの電極パッドの両側に係る前記プリント配線板に切り欠きが設けられ、前記円筒体内部の所定の位置に前記プリント配線板を設置するために該切り欠きに沿って該プリント配線板を誘導するための誘導部材が設けられていることを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子。
【請求項５】
前記プリント配線板の上面若しくは側面、または該プリント配線板を支持する支持部材の側面に、所定の前記圧電素子に電気的に接続する前記電極パッドを識別するマーキングを施すことを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか１項に記載の電子ラジアル型超音波振動子を備える超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電子ラジアル型超音波振動子を用いた超音波内視鏡に関する。
【背景技術】
【０００２】
電子ラジアル超音波内視鏡は、内視鏡の挿入部の先端に設けてある複数の圧電素子（圧電素子は、挿入部の外周方向に設けられている）を用いて超音波ビームを電気的に走査する内視鏡である。さらに、説明すると、内視鏡の挿入方向と垂直な方向に超音波ビームを送受信することによって、超音波画像を取得することができる。
【０００３】
このような超音波内視鏡と光学系の内視鏡を併用することで、超音波画像と光学画像を対応付けることができるため、診断を容易にすることが可能となることが知られている。
一方、電子ラジアル超音波内視鏡の圧電素子の結線は、ケーブルとの配線を容易にするために、プリント配線板を用いることが知られている。
【０００４】
ドーナツ状に配列した圧電素子に電気的に接続するプリント配線板に関して、圧電素子に電気的に接続するシグナルパターンを有するドーナツ状の基板と、それぞれのシグナルパターンに対応してシグナルパターンを電気的に接続するプリント配線板の技術が開示されている（例えば、特許文献１）。
【０００５】
また、上記の電子ラジアル超音波内視鏡の圧電素子は、光学画像と超音波画像とを対応付けるために、基準となる圧電素子を特定の位置に位置決めした上で、内視鏡の先端硬質部内に組み込まれている。
【特許文献１】特開平８－１７２６９５号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかし、特許文献１に記載されている超音波プローブでは、ドーナツ状の基盤と電気的に接続した基盤のパターン上で導通確認用のプローブを用いて導通確認を行うとき、パッドのピッチが狭いために導通確認が困難になるという問題があった。すなわち、できるだけ超音波プローブの挿入部の径を細くするために、ドーナツ状の基盤の径方向の大きさを小さくした結果、パッドのピッチが狭くなるからである。
【０００７】
このため、導通確認するときには、先端が鋭利な導通確認用のプローブを使用する必要がある。その結果、仮に導通確認できたとしても、パッド、またはパッドとケーブルの接続部にダメージを与えてしまうため、導通が最終的に確保できない可能性があった。

【０００８】
また、特許文献１に記載されている超音波プローブでは、ドーナツ状の基板と圧電素子とをワイヤボンディングによって電気的に接続する場合に、電気接続時の基準となる目印がないために、接続ミスを起こしてしまう可能性があった。
【０００９】
一方、光学画像と超音波画像とを対応付けるために、基準となる圧電素子を特定の位置に位置決めして内視鏡を組み立てる場合には、基準となる圧電素子を他の圧電素子と間違えてしまうことが起こる。その結果、光学画像と超音波画像の対応付けにずれが生じるという問題があった。
【００１０】
上記の課題に鑑み、本発明では、導通確認用のプローブを用いて導通確認した場合に、パッドやパッドとケーブルの接続部にダメージを与えない電子ラジアル型超音波振動子を提供する。また、ケーブルが接続されたプリント配線板のパッドと圧電素子とを電気的に接続する際に接続ミスを起こさず、さらに、光学画像と超音波画像のずれを生じさせないプリント配線を用いた電気ラジアル電子ラジアル型超音波振動子を提供する。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記課題は、特許請求の範囲の請求項１に記載の発明によれば、超音波を送受する圧電素子が複数円筒状に配列され、該各圧電素子を駆動させる駆動信号を送信するための該各圧電素子に対応するケーブルが前記圧電素子により形成された円筒体の内部に格納され、該ケーブルと該圧電素子とを電気的に接続する電極パッドがプリント配線板に形成され、該プリント配線板の平面方向の中央は前記ケーブルを通過させる孔が設けられ、該プリント配線板が前記円筒体に設けられている電子ラジアル型超音波振動子であって、前記電極パッドは、前記プリント配線板の上面に放射状に形成されており、かつ前記プリント配線板の外周面に対して露出していることを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。
【００１２】
上記課題は、特許請求の範囲の請求項２に記載の発明によれば、前記プリント配線板の前記外周面のうち、前記電極パッドと接する部分について外周面の短手方向に溝を形成することを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。
【００１３】
上記課題は、特許請求の範囲の請求項３に記載の発明によれば、前記複数の電極パッドのうち少なくとも１つの電極パッドは、該電極パッド以外の電極パッドと、その形状または大きさが異なることを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。
【００１４】
上記課題は、特許請求の範囲の請求項４に記載の発明によれば、前記複数の電極パッドのうち少なくとも１つの電極パッドの両側に係る前記プリント配線板に切り欠きが設けられ、前記円筒体内部の所定の位置に前記プリント配線板を設置するために該切り欠きに沿って該プリント配線板を誘導するための誘導部材が設けられていることを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。
【００１５】
上記課題は、特許請求の範囲の請求項５に記載の発明によれば、前記プリント配線板の上面若しくは側面、または該プリント配線板を支持する支持部材の側面に、所定の前記圧電素子に電気的に接続する前記電極パッドを識別するマーキングを施すことを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。
【００１６】
上記課題は、特許請求の範囲の請求項６に記載の発明によれば、請求項１～５のいずれか１項に記載の電子ラジアル型超音波振動子を備える超音波内視鏡を提供することによっ

て達成できる。

【発明の効果】

【００１７】

本発明を用いることにより、導通確認用のプローブを用いて導通確認した場合に、パッド、及びパッドとケーブルの接続部にダメージを与えることがなくなる。また、ケーブルを接続したプリント配線板のパッドと圧電素子とを電気的に接続する場合に、接続ミスを起こすことを防止することができる。また、光学画像と超音波画像のずれを生じさせないようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡は、円弧状に配列した圧電素子に、電気的に接続する複数のパッドを有するプリント配線板を用いた電子ラジアル超音波内視鏡において、そのプリント配線板のパッドを少なくともプリント配線板の外側面まで設けた。

【００１９】

また、本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡は、プリント配線板またはプリント配線板に隣接する構造体を有する電子ラジアル超音波内視鏡において、プリント配線板上に設けている複数のパッドのうち、形状や大きさの異なるパッドを少なくとも１箇所設けた。

【００２０】

さらに、本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡は、プリント配線板の上面または側面、もしくはプリント配線板に隣接する構造体の側面で、かつ、基準となる圧電素子に電気的に接続する前記プリント配線板上のパッドの直近に、マーキングを施した。

【００２１】

図１は、本発明にかかる超音波内視鏡の外観構成を示す。超音波内視鏡１は、体腔内に挿入される細長の挿入部２と、この挿入部２の基端に位置する操作部３と、この操作部３の側部から延出するユニバーサルコード４とで主に構成されている。

【００２２】

ユニバーサルコード４の基端部には、図示しない光源装置に接続される内視鏡コネクタ４ａが設けられている。この内視鏡コネクタ４ａからは図示しないカメラコントロールユニットに電気コネクタ５ａを介して着脱自在に接続される電気ケーブル５及び図示しない超音波観測装置に超音波コネクタ６ａを介して着脱自在に接続される超音波ケーブル６が延出している。

【００２３】

挿入部２は、先端側から順に硬質な樹脂部材で形成した先端硬質部７、この先端硬質部７の後端に位置する湾曲自在な湾曲部８、この湾曲部８の後端に位置して前記操作部３の先端部に至る細径かつ長尺で可撓性を有する可撓管部９を連設して構成されている。そして、前記先端硬質部７の先端側には超音波を送受する複数の圧電素子を配列した超音波振動子部１０が設けられている。

【００２４】

操作部３には前記湾曲部８を所望の方向に湾曲制御するアングルノブ１１、送気及び送水操作を行うための送気・送水ボタン１２、吸引操作を行うための吸引ボタン１３、体腔内に導入する処置具の入り口となる処置具挿入口１４等が設けられている。

【００２５】

図２は、図１に示す超音波内視鏡１の挿入部先端１６の拡大図である。図２（ａ）は外観斜視図を示し、図２（ｂ）は外観構成図を示す。挿入部先端１６には、電子ラジアル型走査を可能にする超音波振動子１０が設けられている。超音波振動子１０は、音響レンズ（超音波送受部）１７を形成した材質で被覆されている。また、先端硬質部７には斜面部７ａが形成されている。斜面部７ａには、観察部位に照明光を照射する照明光学部を構成する照明レンズ１８ｂ、観察部位の光学像を捉える観察光学部を構成する対物レンズ１８ｃ、切除した部位を吸引したり処置具が突出したりする開口である吸引兼鉗子口１８ｄ、

送気及び送水するための開口である送気・送水口１８ａが設けてある。

【００２６】

図３は、超音波振動子の製造工程（その１）を示す。同図において、超音波振動子１０を形成するに際し、まず基板２０、導電体２１、電極２２（２２ａ，２２ｂ）、圧電素子２３、音響整合層２４（第１音響整合層２４ａ，第２音響整合層２４ｂ）、導電樹脂２５、溝２６から構成される構造体Ａを作製する。それでは、構造体Ａの作製について説明する。

【００２７】

まず、第２音響整合層２４ｂを形成した後に、第１音響整合層２４ａを形成する。次に、例えばダイシングソー（精密裁断機）を用いて、第１音響整合層２４ａに溝を形成し、その溝に導電性樹脂２５を流し込む。次に、対向する両主面に電極層２２ａ，２２ｂを形成した圧電素子２３を接合する。そして圧電素子２３の横に基板２０を取り付ける。基板２０の表面には、電極層２０ａが形成されている。そして、電極層２０ａと電極層２２ａを電気的に導通させるための導電体２１を取り付ける。

【００２８】

ダイシングソーを用いて、上記で形成した構造体Ａに切り込みを入れ、数十μｍ幅の溝（ダイシング溝）２６を複数形成する。この溝幅は、２０～５０μｍであるのが好ましい。このとき、第２音響整合層２４ｂのみが完全に切断されずに数十μｍ切れ残るように構造体Ａに切り込みを入れるようにする。このような溝２６を例えば約２００個程度設ける。ここで、分割した個々の振動子を振動子エレメント２７という。

【００２９】

なお、上記では、本実施形態は２層整合であるので、第1音響整合層２４ａの材料には、アルミナやチタニア（TiO_2）などフィラーを含有するエポキシ樹脂を用い、第２音響整合層２４ｂの材料には、フィラーが入っていないエポキシ樹脂を用いるのが好ましい。また、３層整合の場合には、第1音響整合層の材料に、マシナブルセラミックスやフィラーやファイバーを含有するカーボンまたはエポキシ樹脂などを用い、第２音響整合層には、アルミナやチタニアなどフィラーを若干含有（２層整合の場合と比較して含有率が少ない）するエポキシ樹脂を用い、第３音響整合層には、フィラーが入っていないエポキシ樹脂を用いるのが好ましい。

【００３０】

次に、図４（ａ）に示すように、この積層体の側面Ｘ１と側面Ｘ２の面とが向かい合うように、この構造体Ａを湾曲させて円筒状にしていく。

次に、図４（ｂ）に示すように、円筒表面に音響レンズ１７を形成する（以下、構造体Ｂという）。音響レンズ１７は、予め音響レンズ単体で製造していたものを円筒状にした構造体Ａと組み合わせてもよいし、または、円筒状にした構造体Ａを型に入れて音響レンズ材料をその型に流し込んで音響レンズ１７を形成してもよい。なお、音響レンズ１７のうち、実際に音響レンズとして機能するのはレンズ部１７ａである。

【００３１】

次に、図４（ｃ）に示すように、環状の構造部材３０ａを構造体Ｂの開口部より内側に取り付ける。このとき、構造部材３０ａは、基板２０上に位置するように取り付ける（図５（ａ）参照）。反対側の開口部についても同様に構造部材３０ｂを取り付ける。このとき、構造部材３０ｂは導電樹脂２５上に位置するように取り付ける（図５（ａ）参照）。

【００３２】

図５は、構造部材３０を取り付けた構造体Ｂの断面を示す。図４（ｃ）で構造部材３０（３０ａ，３０ｂ）を取り付けた（図５（ａ）参照）後、構造部材３０ａ－３０ｂ間をバッキング材４０で充填する（図５（ｂ）参照）。バッキング材には、ゲル状のエポキシ樹脂にアルミナのフィラーを混ぜたものを用いる。その後、導電樹脂２５上に導体（銅線）４１を取り付ける（図５（ｃ）参照）（以下、図５で作成した構造体を構造体Ｃという）。

【００３３】

次に、図６（ａ）に示すように、構造体Ｃの一方の開口部側（基板２０が設けられている側）から、円筒状構造部材５０を挿入する。この円筒状構造部材５０は、円筒状部分５３とその一端に設けられている環状の鍔（つば）５２とから構成されている。鍔５２表面にはプリント配線板５４が設けてあり、その表面に数十から数百の電極パッド５１が設けてある。さらに、円筒状構造部材５０内部にはケーブル６２の束が通してあり、そのケーブル６２の先端は、各パッド５１と半田付けされている（電極パッド５１の内側（環の中心方向）にケーブル６２を半田付けして結線する。）。なお、ケーブル６２は、通常はノイズ低減のために同軸ケーブルを用いる。

【００３４】

円筒状構造部材５０は絶縁体材料（例えば、エンジニアリング・プラスチック）で作られている。絶縁体材料としては、例えば、ポリサルフォン、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンオキサイド、エポキシ樹脂などがある。円筒部分５３の表面は導電体でメッキされている。

【００３５】

こうしてケーブル６２を結線した円筒状構造部材５０を構造体Ｃに挿入すると、構造体Ｃの構造部材３０に円筒状構造部材５０の鍔５２部分が当たって、円筒状構造部材５０の位置が構造体Ｃ内部で固定され、振動子内部で位置決めがされる。

【００３６】

図６（ｂ）は、円筒状構造部材５０が挿入されて位置決めがされた後、電極パッド５１の外側部分（環の外周方向の電極パッド部分）と、振動子エレメント２７の電極２０ａとをワイヤー９０を用いて結線した状態を示す。

【００３７】

図７は、図６（ｂ）で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の上断面図を示す。また、図８は、図６（ｂ）で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の側断面図を示す。上述の通り、電子ラジアル超音波内視鏡の挿入部内部には、複数の同軸ケーブル６２が存在している。同軸ケーブル６２が、プリント配線板５４のパッド５１と半田１０１を介してワイヤー９０へ電気的に接続されている。

【００３８】

また、同軸ケーブル６２は、樹脂１００にてポッティングされている。ワイヤー９０は、電極層２０ａを表面に有する基板２０に半田１０２を介して接続される。この電極層２０ａは、表面に電極層２２ａを有する圧電素子２３に電気的に接続されている。

【００３９】

一方、圧電素子２３の電極層２２ａと対面する電極は、電極層２２ｂとなっている。この電極層２２ｂは、導電性樹脂２５、構造部材３０ｂ表面の銅箔１０３、導電性接着剤１０４を介して、円筒状構造部材５０の円筒状部分に電気的に接続されている。

【００４０】

また、圧電素子２３の電極層２２ａ側には、バッキング材４０が設けられていて、さらに、音響整合層２４の表面には、音響レンズ１７が形成されている。以上のような構成をしている振動子部分の先端には、先端構造部材１０６が設けられ、内視鏡硬質部７との接続部には、構造部材１０５が設けられている。

【００４１】

このような本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡の実施の形態を以下に示す。

＜第１の実施の形態＞

図９は、本実施形態におけるプリント配線板５４の上面及び側断面を示す。図９（ａ）及び図９（ｂ）は、図７の省略図である。図９（ｃ），（ｄ），（ｅ），（ｆ）は、切断線Ａ－Ａで切断したときの円筒状構造部材５０の断面図である。

【００４２】

図９（ａ）及び図９（ｂ）に示すように、プリント配線板５４は円周状構造部材５０の鍔５２の表面にドーナツ状に設けられている。このプリント配線板５４上に形成された電極パッド（以下、単にパッドという）５１は、放射状にプリント配線板５４の端部（外周

側面）に達するまで設けられている。
【００４３】
なお、プリント配線板５４は、図９（ｃ）に示すように、円筒状構造部材５０の鍔５２表面にフレキシブル基板１１０を結合させせたものであってもよいし、図９（ｄ）に示すように、円筒状構造部材の鍔５２表面にリジッド基板１１１を結合させせたものであってもよい。さらに、パッド５１は、図９（ｅ）に示すように、プリント配線板５４の外周側面を覆うように設けてあってもよい。
【００４４】
本実施形態におけるプリント配線板５４によって以下の作用を得る。まず、導通チェック用のプローブ１２０をパッドの上面ではなく、パッドの側面に接触させせることができる（図９（ｆ）参照）。そのために、パッド５１やパッド５１と同軸ケーブル６２との電気的接続部にダメージを与えることなく、パッド５１と同軸ケーブル６２との導通確認ができる。
【００４５】
また、パッド５１をプリント配線板５４の外周側面まで設けた場合、必要に応じてプリント配線板５４の直径を小さくするために、プリント配線板５４をカットしても、そのカット後のプリント配線板５４の外周側面には常にパット５１が存在する。したがって、基板２０の直径、すなわち、圧電素子２３の配列直径（構造体Ｃの開口直径）に応じて、プリント配線板５４を任意の直径にカットしても、その外周側面には常にパット５１が存在するようになる。
【００４６】
また、プリント配線板５４の外周側面までパッド５１を設けることで、パッド５１間の間隔を広くすることができる。
以上より、品質の低下を防止することができる。また、様々な直径で配列された圧電素子に電気的に接続するプリント配線板を容易に製造することができるので、製造の効率化を図ることができる。また、導通確認時に、導電チェック用のプローブ１２０を特定のパッドに当て易くなるので、作業性を向上することができる。
【００４７】
＜第２の実施の形態＞
図１０は、本実施形態におけるプリント配線板５４の上面及び側断面を示す。図１０（ａ），（ｃ）は、プリント配線板５４の上面の省略図である。図１０（ｂ）は、切断線Ｂ－Ｂで切断したときのプリント配線板５４の断面図である。図１０（ｄ）は、位置決め溝を形成するための説明図である。
【００４８】
図１０（ａ）及び（ｂ）に示すように、導通チェック用のプローブ１２０の先端の位置決めを行うことができるように、パッド５１が形成されているプリント配線板５４の外周側面には、位置決め溝１２１が設けられている。
【００４９】
なお、図１０（ｃ）に示すように、位置決め溝１２１のうち、１箇所もしくは複数箇所の位置決め溝１２１ａについて、その大きさまたは形状を変えてもよい。
パッド５１に、位置決め溝１２１を設ける手段として、次の手段を用いる。例えば、図１０（ｄ）に示すように、プリント配線板５１の上面に複数のパッド５１を形成した後、パッド５１にかかる部分にスルーホール１２２を設けて、このプリント配線板５４をスルーホール１２２の中心線上の切断位置１２３で切断する。または、位置決め溝１２１を外周側面に有するプリント配線板５４と同形状の金型（打ち抜きパンチ（図示せず））を用いて打ち抜く。もしくは、レーザー（図示せず）により、パッド５１の外側面を加工する。
【００５０】
本実施形態におけるプリント配線板によって、以下の作用を得る。まず、位置決め溝１２１を使用することによって、特定のパッド５１に、導通チェック用プローブ１２０を確

実かつスムーズに当てることができる。また、パッド５１に同軸ケーブル６２やワイヤー９０を配線する作業時や、配線作業を行った振動子モジュールを内視鏡に収納する作業時に、位置決め溝１２１を目印として用いることができる。

【００５１】

以上より、効率的に導通確認できるので、作業性を向上することができる。また、配線ミスや収納時の組立ミスを防止することができるので、歩溜りの向上を図ることができる。

【００５２】

＜第３の実施の形態＞

図１１は、本実施形態におけるプリント配線板５４の上面及び側断面を示す。図１１（ａ）は、プリント配線板５４の上面の省略図である。図１１（ｂ）－（ｆ）は、切断線Ｃ－Ｃで切断したときのプリント配線板５４の断面図である。

【００５３】

本実施形態のプリント配線板５４は、図１１（ａ）に示すように、プリント配線板５４の端部（外周部分）よりさらにパッドを延設して、空中に飛び出している（フライングリード構造）パッド１３０を設ける。また、このパッド１３０をプリント配線板５４に複数個設けている。

【００５４】

次に、図１１（ｂ）に示すように、パッド１３０をプリント配線板側面側に折り曲げた後に、導電チェック用プローブ１２０を使って導電確認する。この時に、導通していなければ、図１１（ｃ）に示すように、折り曲げたままにする。一方、導通していれば、図１１（ｄ）に示すように、パッド１３０をプリント配線板５４の端部（外周側面）で切断する。

【００５５】

なお、導通チェック用のプローブ１２０の先端は、図１１（ｅ）に示すように、フック形状のプローブ１３１であってもよい。プローブ１３１の先端がフック形状の場合も、パッド１３０をプリント配線板側面側に折り曲げた後に導通確認をする。このときに、導通している場合は、プローブ１３１先端を所定の位置に押し当てるための装置である位置制御システム１３２が作動することによって、プローブ１３１が、パッド１３０に触れずに、図１１（ｅ）の矢印Ｐの方向に移動する。結果として、パッド１３０は折り曲げたままになる。

【００５６】

もし、導通していないならば、位置制御システム１３２が作動することによって、プローブ１３１が矢印Ｑの方向に移動して、プローブ１３１の先端のフックがパッド１３０の折り曲げた部分に引っ掛かり、図１１（ｆ）のように、パッド１３０を折り返す。これにより、導通の有無の見分けがさらにつきやすくなる。

【００５７】

本実施形態におけるプリント配線板５４によって以下の作用を得る。まず、導通していない箇所を一目で見分けることができる。さらに、先端がフック形状のプローブ１３１にすることで、より導通の有無の見分けがつきやすくなる。

【００５８】

以上より、導通確認作業のもれやダブりがなくなるので、製品の信頼性を向上させることができる。

＜第４の実施の形態＞

図１２は、本実施形態におけるプリント配線板５４の上面を示す。プリント配線板５４は、図１２（ａ）に示すように、プリント配線板５４に設けられた複数のパッドのうち、形状や大きさの異なるパッド１４０（図１２（ａ）では、パッドの長手方向にスリットが設けてある。）を少なくとも１箇所設けている。

【００５９】

例えば、図１２（ｂ）に示すように、長手方向のパッドの長さが短いパッド１４２を設

けてもよい。また、図１２（ｄ）に示すように、幅（短手方向の長さ）が広いパッド１４４を設けても良い。さらに、図１２（ｃ）に示すように、プリント配線板５４に設けられた複数のパッドのうち、スリットを有するパッド１４３を設けても良い。

【００６０】

本実施形態におけるプリント配線板５４によって以下の作用を得る。形状や大きさの異なるパッド１４０を位置決めのための目印とすることができる。したがって、基準となる圧電素子（図示せず）に電気的に接続する必要がある同軸ケーブル６２と、その圧電素子（図示せず）に電気的に接続しているシグナル基板１４１とを接続する場合には、形状や大きさの異なるパッド１４０（１４２，１４３，１４４）を介することによって、圧電素子とケーブル間の接続ミスを防止できる。

【００６１】

以上より、製品の歩溜りが向上する。

＜第５の実施の形態＞

図１３は、本実施形態におけるプリント配線板５４の上面を示す。プリント配線板５４は、図１３（ａ）に示すように、プリント配線板５４に設けられた複数のパッド３のうち、どれか１箇所のパッド１５１の両側に位置するプリント配線板５４に、切り欠き１５０を設けている。

【００６２】

切り欠き１５０には、図１３（ｂ）に示すように、基準となる圧電素子（図示せず）に電気的に接続する基板２０の両隣の隙間に位置する構造部材３０ａの表面にシム（隙間調整部品）１５２を接合した後に、シム１５２に切り欠き１５０を差し込むように円筒状構造部材を構造体Ｃへ挿入してもよい（図１３（ｃ）参照）。

【００６３】

本実施形態におけるプリント配線板５４によって以下の作用を得る。プリント配線板５４を介して、基準となる圧電素子に接続する基板２０と切り欠き１５０の間に設けられたパッド５４を電気的に接続する。このとき、切り欠き１５０を基準となる圧電素子に対しての位置決め機構として使用できる。

【００６４】

以上より、圧電素子と同軸ケーブル６２の間の接続ミスを防止できるので、製品の歩溜りが向上する。また、接続作業において、位置の微調整をすることなく、容易に接続作業をすることができるので、作業性が向上する。

【００６５】

＜第６の実施の形態＞

図１４は、本実施形態におけるプリント配線板５４の上面を示す。図１５は、本実施形態におけるプリント配線板５４の側面を示す。本実施形態のプリント配線板５４は、プリント配線板５４またはプリント配線板５４に隣接した円筒状構造部材５０にマーキング１６０を設けている。このマーキング１６０を特定の圧電素子の直近に設けることにより、その圧電素子を容易に識別することができる。

【００６６】

マーキング１６０は、図１４及び図１５（ａ）に示すように、基準となる圧電素子（図示せず）に電気的に接続するパッド５１の直近に設けている。このマーキング１６０は、プリント配線板５４の上面または側面、または円筒状構造部材５０の側面に、例えば、レーザーを使用して設けている。

【００６７】

このマーキング１６０は、図１５（ｂ）に示すように、数字のマーキング１６１であってもよい。この場合、例えば基準となる圧電素子（図示せず）の番号を１番とした場合、その１番素子と電気的に接続するプリント配線板５４のパッド５１付近に＜１＞とマーキングする。

【００６８】

さらに、数字のマーキング１６１は、図１５（ｃ）に示すように、複数個設けても良い

。この場合、例えば、圧電素子に対応して、数字のマーキング１６１を１，１１，２１，・・・のように、１０個おきにつけていく。数字のマーキング１６１は、図１５（ｂ）と同様、対応するパッド５１の直近に設けている。

【００６９】

本実施形態におけるプリント配線板５４によって以下の作用を得る。プリント配線板５４を介して圧電素子と同軸ケーブル６２とが接続されたモジュールを先端硬質部７に収納する場合、マーキング箇所をその先端硬質部７に対しての位置決めの目印として使用することができる。

【００７０】

以上より、製品の組立作業性が向上する。また、光学画像と超音波画像を確実に対応付けすることができるので、製品の品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【００７１】

【図１】本発明における超音波内視鏡の外観構成を示す図である。

【図２】図１の超音波内視鏡１の先端部の拡大図である。

【図３】超音波振動子の製造工程（その１）を示す図である。

【図４】超音波振動子の製造工程（その２）を示す図である。

【図５】超音波振動子の製造工程（その３）を示す図である。

【図６】超音波振動子の製造工程（その４）を示す図である。

【図７】図６（ｂ）で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の上断面図を示す。

【図８】図６（ｂ）で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の側断面図を示す。

【図９】第１の実施形態におけるプリント配線板の上面及び側断面を示す。

【図１０】第２の実施形態におけるプリント配線板の上面及び側断面を示す

【図１１】第３の実施形態におけるプリント配線板の上面及び側断面を示す。

【図１２】第４の実施形態におけるプリント配線板の上面を示す。

【図１３】第５の実施形態におけるプリント配線板の上面及び斜視図を示す。

【図１４】第６の実施形態におけるプリント配線板の上面を示す。

【図１５】第６の実施形態におけるプリント配線板の側面を示す。

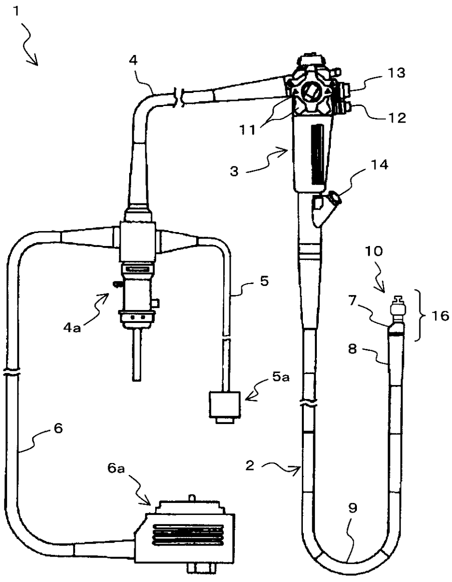
【符号の説明】

【００７２】

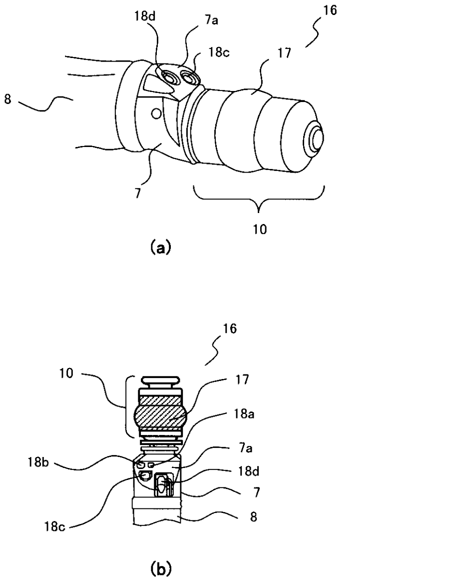
1	超音波内視鏡
2	挿入部
3	操作部
4	ユニバーサルコード
４ａ	内視鏡コネクタ
5	電気ケーブル
５ａ	電気コネクタ
6	超音波ケーブル
６ａ	超音波コネクタ
7	先端硬質部
8	湾曲部
9	可撓管部
１０	超音波振動子
１１	アングルノブ
１２	送気・送水ボタン
１３	吸引ボタン
１４	処置具挿入口
１７	音響レンズ（超音波送受部）
１８ａ	送気・送水口
１８ｂ	照明レンズ

１８ｃ　対物レンズ
１８ｄ　吸引兼鉗子口
２０　　基板
２０ａ　電極層
２１　　導電体
２２（２２ａ，２２ｂ）　電極
２３　　圧電素子
２４　　音響整合層
２４ａ　第１音響整合層
２４ｂ　第２音響整合層
２５　　導電樹脂
２６　　溝
２７　　振動子エレメント
３０（３０ａ，３０ｂ）　構造部材
４０　　バッキング材
４１　　導体（銅線）
５０　　円筒状構造部材
５１　　電極パッド
５２　　鍔（つば）
５３　　円筒部分
５４　　プリント配線板
６２　　同軸ケーブル
９０　　ワイヤー
１００　ポッティング樹脂
１０１，１０２　半田
１０３　銅箔
１０４　導電性樹脂
１０５　構造部材
１０６　先端構造部材
１１０　フレキシブル基板
１１１　リジッド基板
１２０　導通チェック用のプローブ
１２１　位置決め溝
１２２　スルーホール
１３０　パッド，
１３１　フック形状のプローブ
１３２　位置制御システム
１４０，１４２，１４３，１４４　パッド
１４１　基準となる圧電素子に電気的に接続するシグナル基盤
１５０　切り欠き
１５１　パッド
１５２　シム
１６０，１６１　マーキング

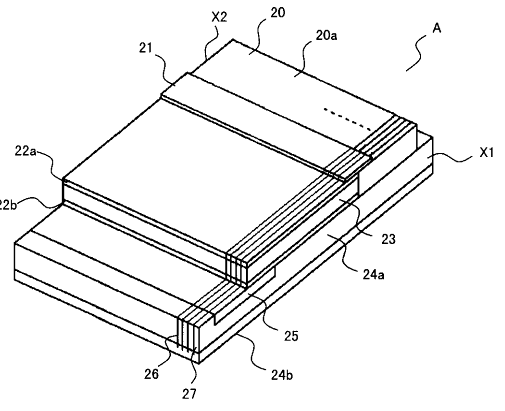
【図１】


1
4
13
12
11
3
14
10
7
16
8
5
4a
5a
6
6a
2
9

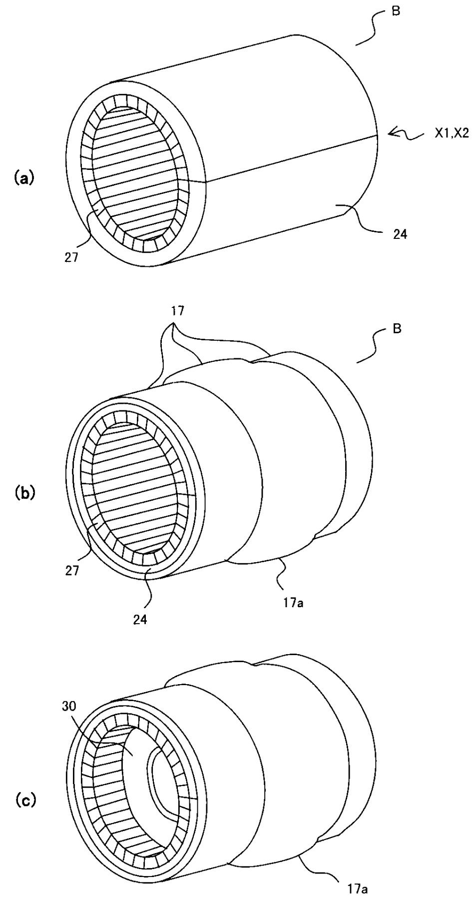
【図２】


18d
7a
16
18c
17
8
7
10
(a)
16
10
17
18a
7a
18b
18d
7
18c
8
(b)

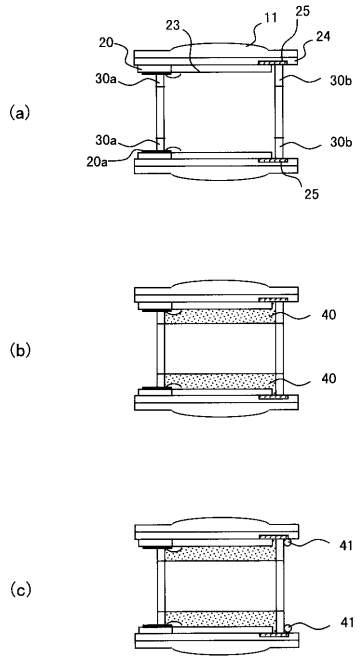
【図３】


X2
20
20a
A
21
22a
X1
22b
23
24a
25
26
27
24b

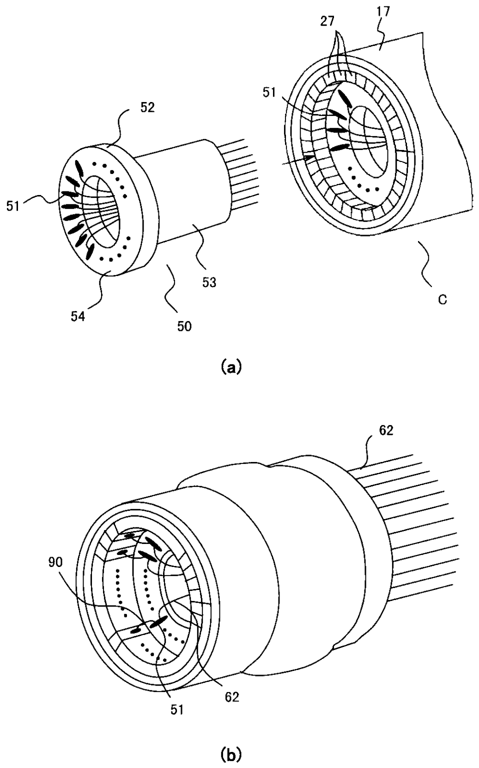
【図４】


B
X1,X2
(a)
27
24
17
B
(b)
27
24
17a
30
(c)
17a

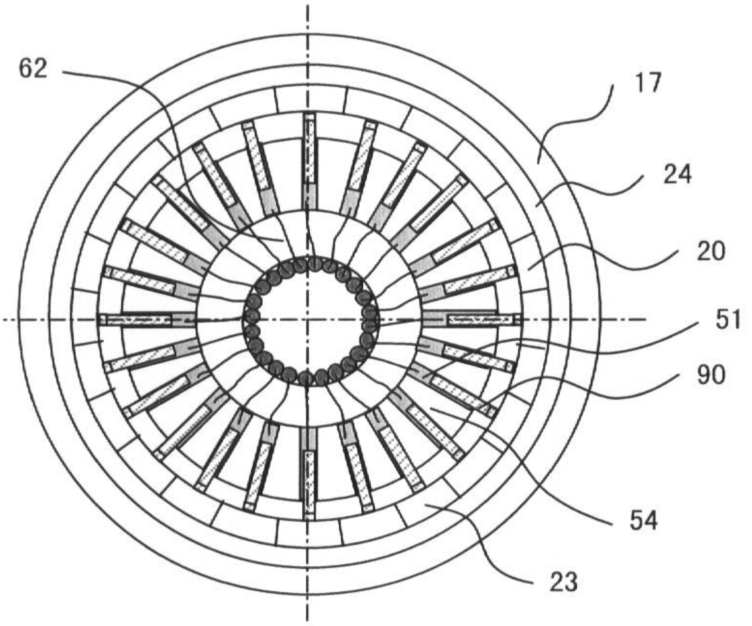
【図５】


(a)
(b)
(c)
11
23
25
20
24
30a
30b
30a
30b
20a
25
40
40
41
C
41

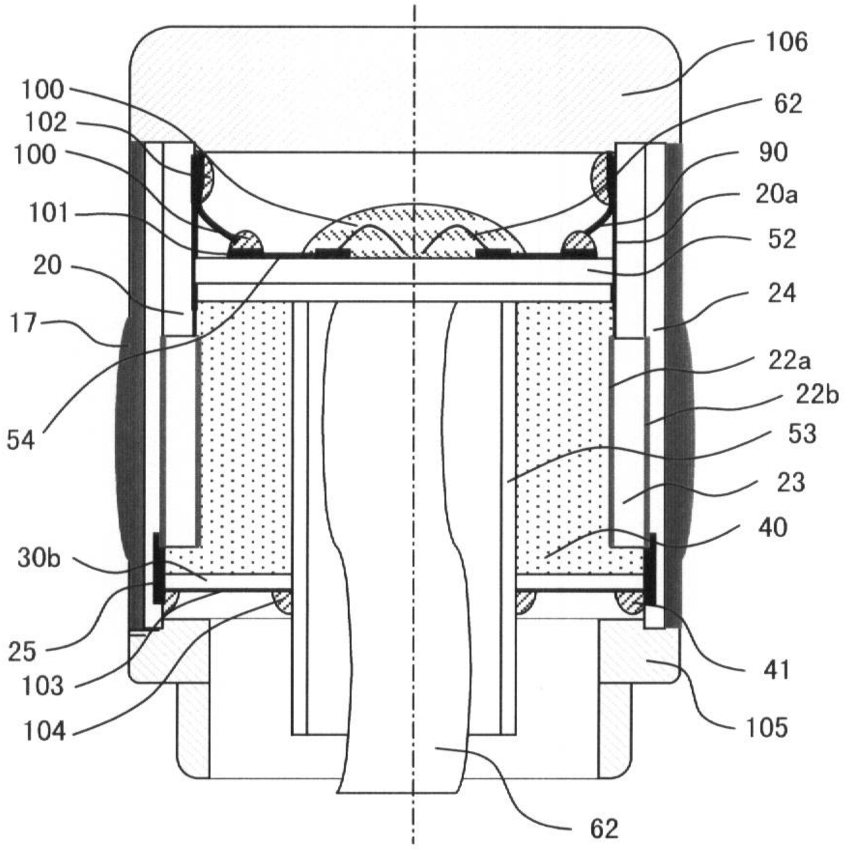
【図６】


27
17
51
52
51
53
54
50
C
(a)
62
90
51
62
(b)

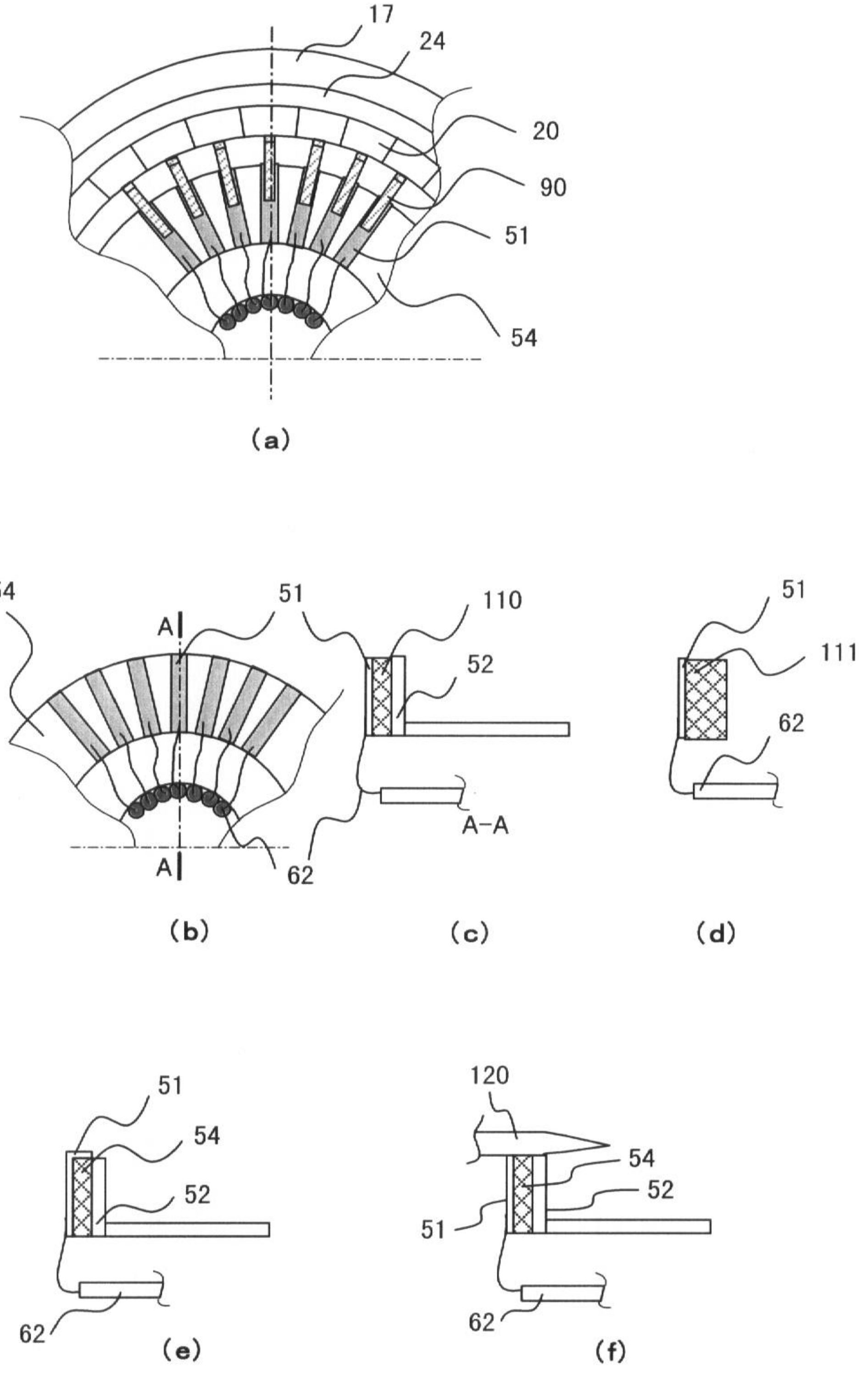
【図７】


62
17
24
20
51
90
54
23

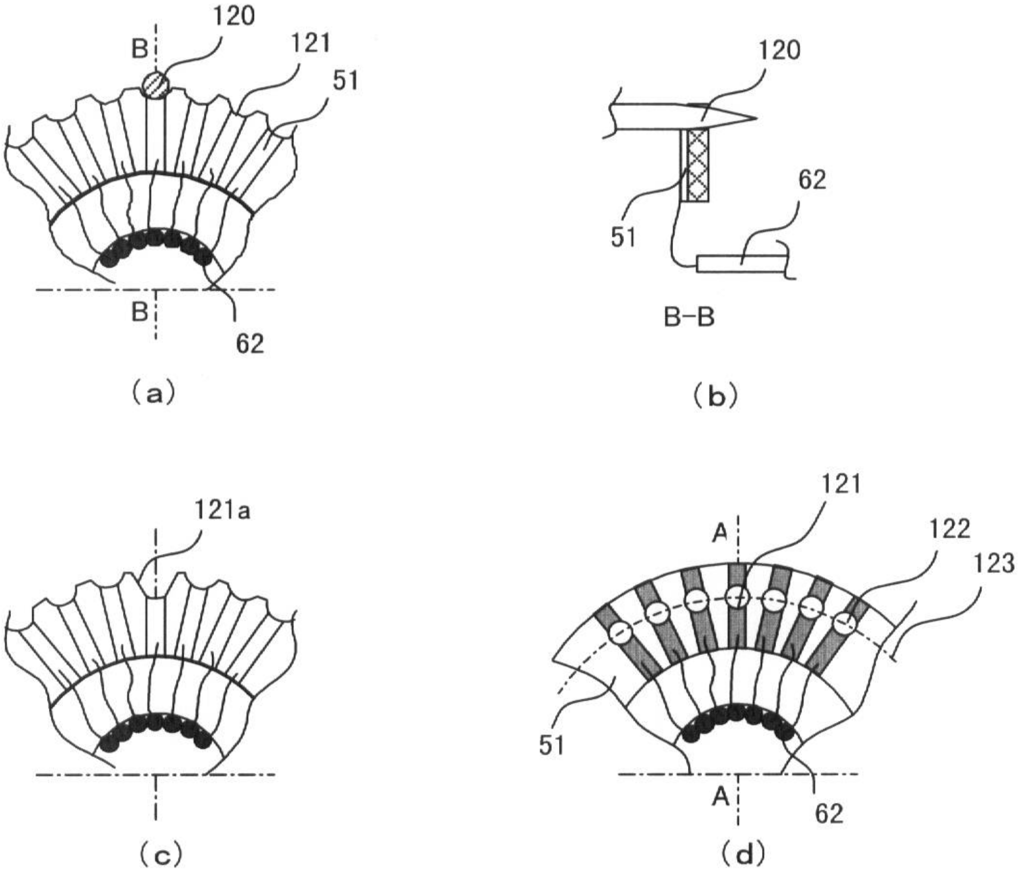
【図８】


106
100
62
102
100
90
20a
101
52
20
24
17
22a
22b
54
53
23
40
30b
25
41
103
104
105
62

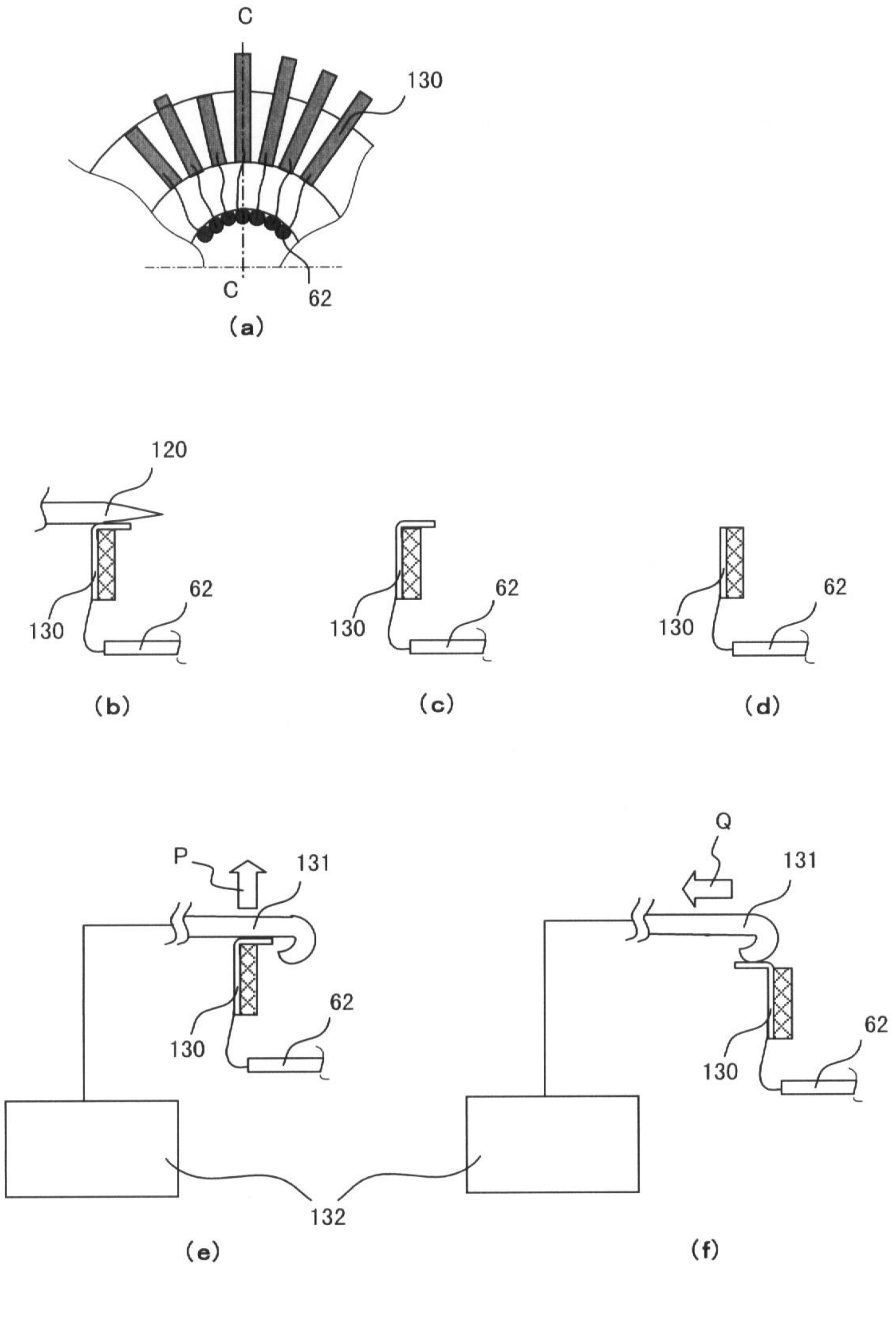
【図９】


17
24
20
90
51
54
(a)
54
51
A
A
62
(b)
110
52
A-A
(c)
51
111
62
(d)
51
54
52
62
(e)
120
54
52
51
62
(f)

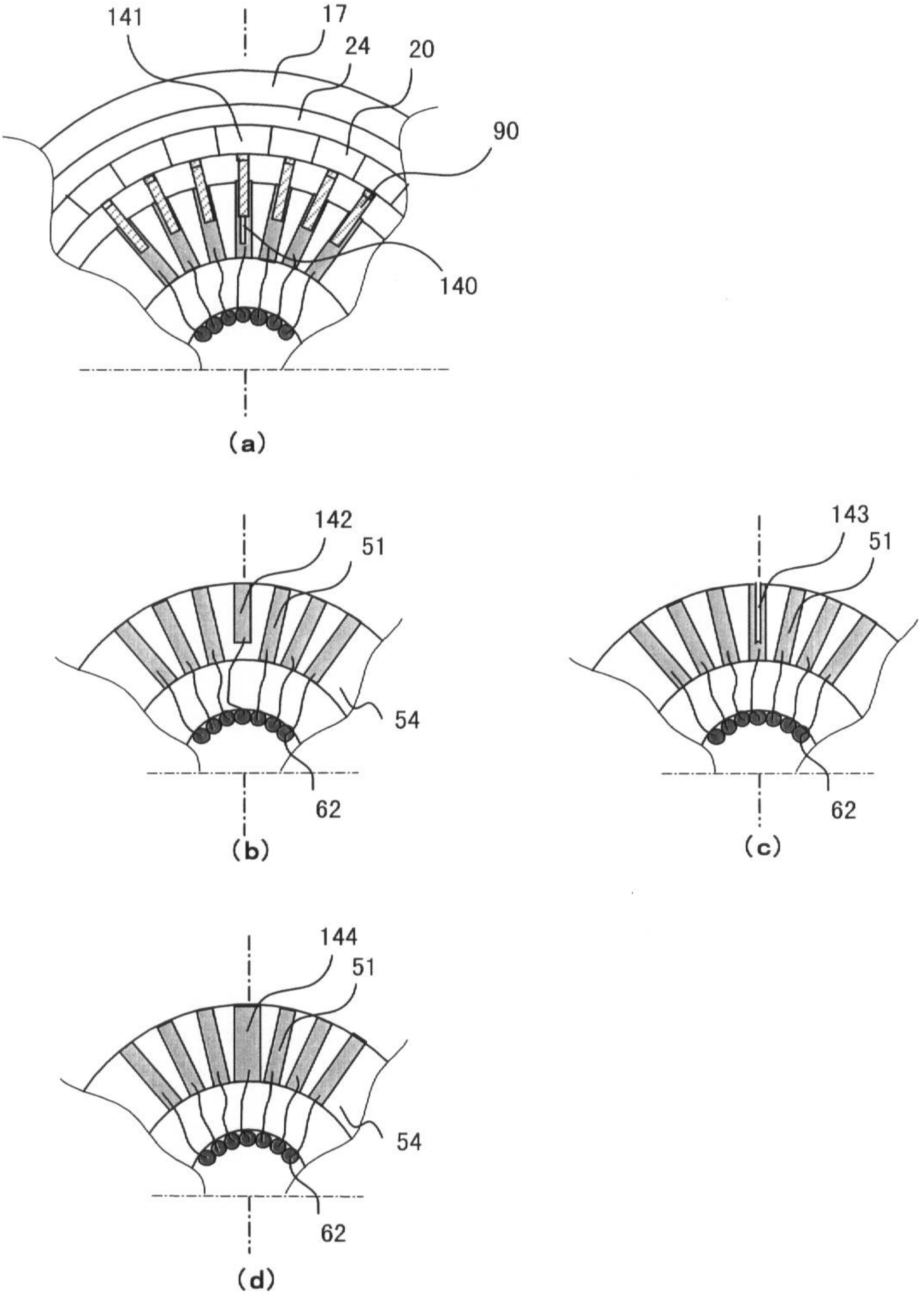
【図１０】



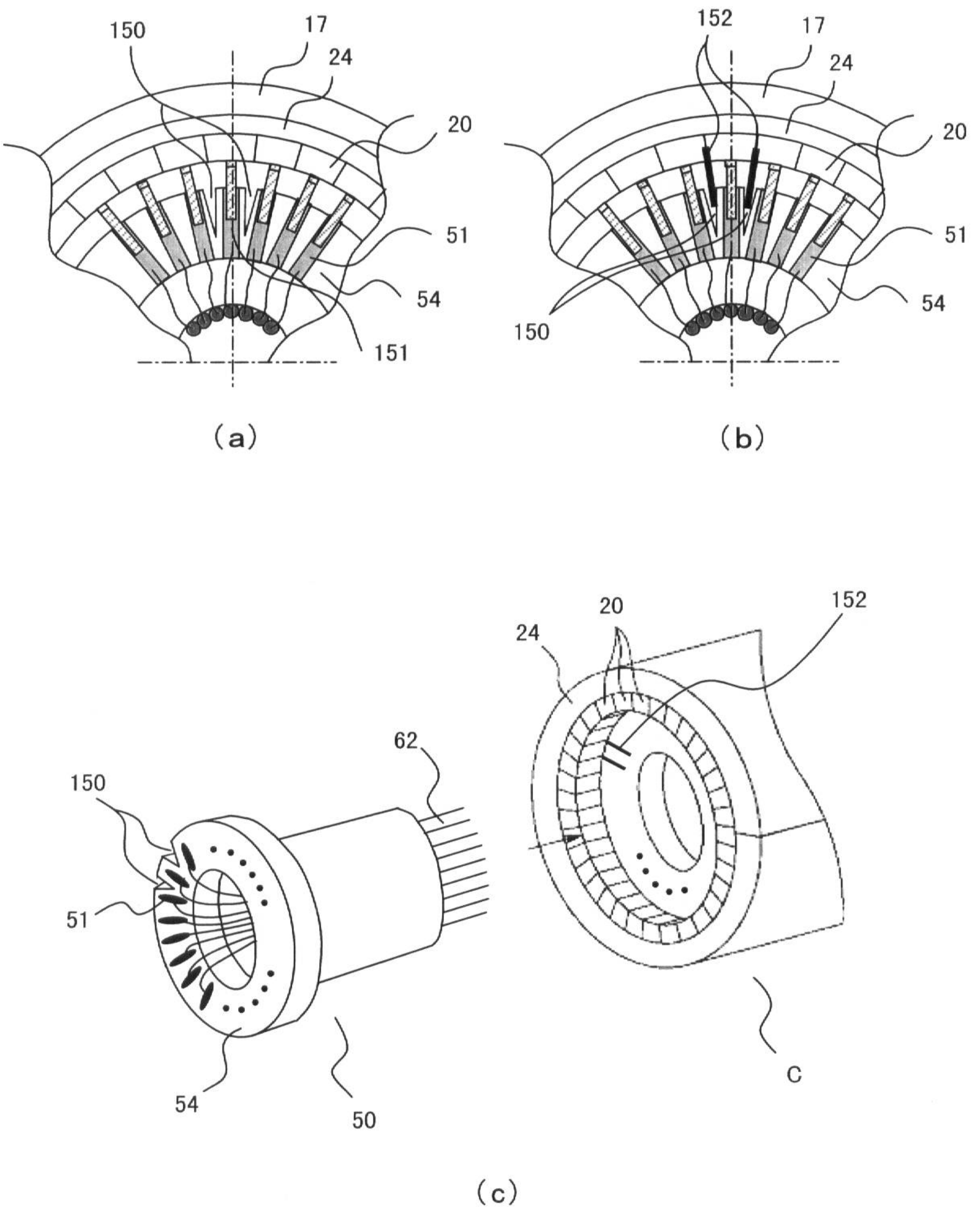
【図１１】


C
130
C
62
(a)
120
130
62
(b)
130
62
(c)
130
62
(d)
P
131
130
62
132
(e)
Q
131
130
62
(f)

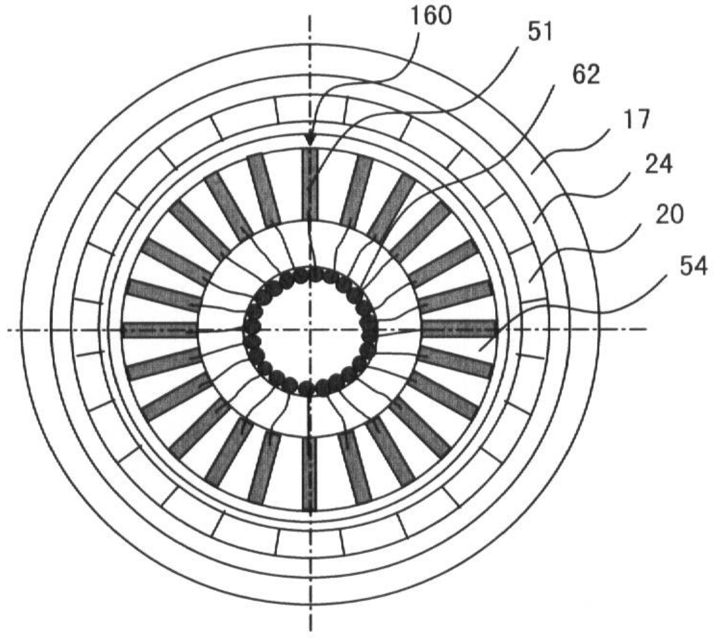
【図１２】



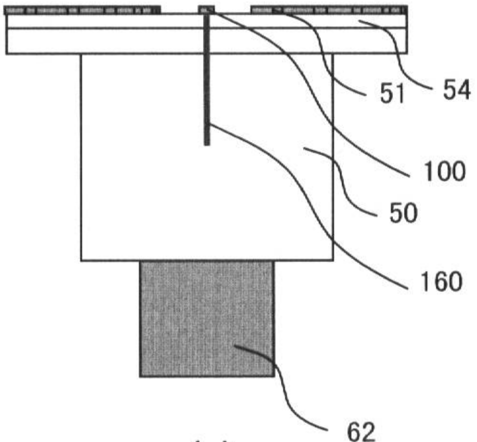
【図１３】


150
17
24
20
51
54
151
(a)
152
17
24
20
51
54
150
(b)
20
152
24
62
150
51
54
50
C
(c)

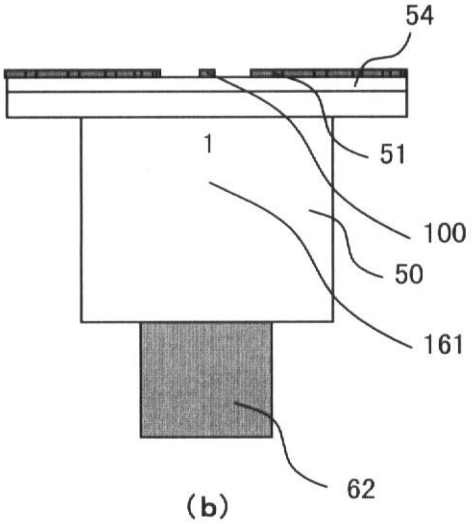
【図１４】



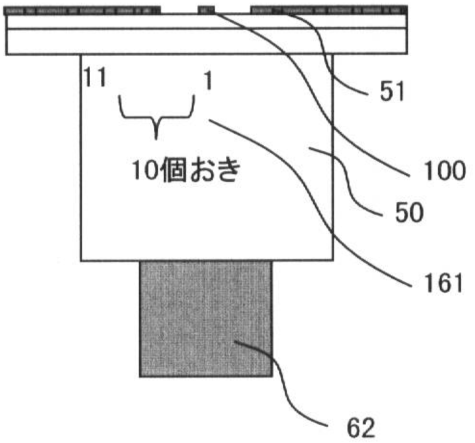
【図１５】



（a）



（b）



（c）

フロントページの続き

(72)発明者　若林　勝裕
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者　今橋　拓也
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官　後藤　順也

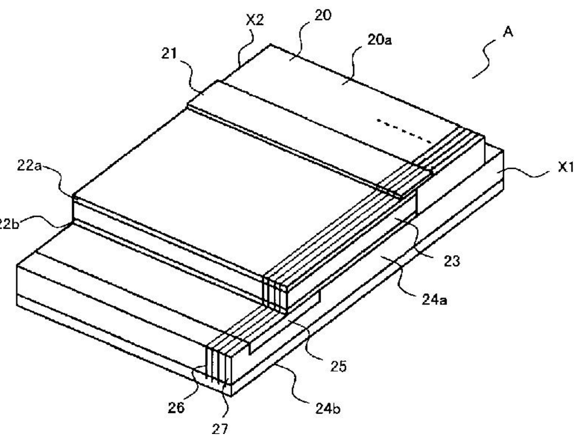
(56)参考文献　特開平０８－１７２６９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１６６１３９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０３４７４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１５８９３９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　８／１２

patsnap

专利名称(译)	电子径向型超声换能器		
公开(公告)号	JP4377823B2	公开(公告)日	2009-12-02
申请号	JP2005018481	申请日	2005-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	佐藤直 水沼明子 沢田之彦 若林勝裕 今橋拓也		
发明人	佐藤 直 水沼 明子 沢田 之彦 若林 勝裕 今橋 拓也		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB24 4C601/EE14 4C601/FE02 4C601/GB05 4C601/GB41		
其他公开文献	JP2006204437A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种电子径向型超声波振动器，当通过使用用于传导确认的探头确认传导时，该超声波振动器不会损坏垫和垫之间的连接部分。 解决方案：用于发送和接收超声波的压电元件布置在多个圆柱体中，与用于传输用于驱动各个压电元件的驱动信号的相应压电元件相对应的电缆形成在圆柱体中在印刷线路板上形成电极焊盘，该电极焊盘存储在主体内并电连接电缆和压电元件，并且在平面方向上设置印刷线路板中心的孔以允许电缆通过，一种电子径向超声换能器，其中印刷线路板设置在圆柱体上，其中电极垫径向形成在印刷线路板的上表面上，并且印刷线路板的外周上其中超声换能器暴露于表面。 9系统技术领域

【図 3】